

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 196 52 100 C 1

⑤① Int. Cl.⁸:
F 16 D 3/227
B 60 K 17/22

②① Aktenzeichen: 196 52 100.9-12
②② Anmeldetag: 14. 12. 96
④③ Offenlegungstag: —
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 2. 4. 98

DE 196 52 100 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Löhr & Bromkamp GmbH, 63073 Offenbach, DE

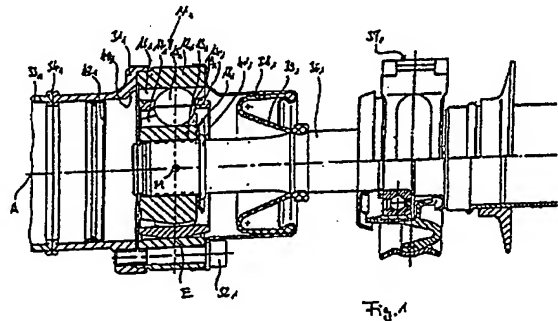
⑦④ Vertreter:
Harwardt Neumann Patent- und Rechtsanwälte,
53721 Siegburg

⑦② Erfinder:
Welschhof, Hans-Heinrich, 63517 Rodenbach, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 43 44 177 C1
DE 42 24 201 C2

⑤④ VL-Gelenk für eine Längsantriebswelle mit optimiertem Crashverhalten

⑤⑦ VL-Gleichlaufdrehgelenk (11) zur Aufnahme axialer Verschiebungen in einer Längsantriebswelle eines Kraftfahrzeugs, zur Verbindung einer Antriebseinheit mit einem Hinterachsgetriebe, mit zumindest zwei gelenkig verbundenen Wellenabschnitten, mit einem schadensfrei nutzbaren Normalverschiebeweg, mit einem Gelenkaußenteil (12) mit äußeren Kugelbahnen (16), einem Gelenkinnenteil (13) mit inneren Kugelbahnen (17), einer Mehrzahl von drehmomentübertragenden Kugeln (15), die jeweils in einander zugeordneten äußeren und inneren Kugelbahnen (16, 17) geführt sind, wobei das Gelenkaußenteil (12) mit einem Ringflansch und das Gelenkinnenteil (13) mit einer Anschlußwelle zu verbinden sind, bei dem die nutzbare Führungslänge der Kugelbahnen (16, 17) in einem der beiden Gelenkteile (12, 13) bei einem Verschieben des Gelenkaußenteils (12) gegenüber dem Gelenkinnenteil (13) kürzer ist als die der Kugelbahnen (17, 16) in dem anderen der beiden Gelenkteile (13, 12), und bei dem Anschlagmittel vorgesehen sind, die am Ende des Normalverschiebewegs wirksam werden, um ein Austreten der Kugeln (15) aus den Kugelbahnen (12, 13) mit der genannten kürzeren Führungslänge zu verhindern, und die Anschlagmittel Sollverformungsmittel umfassen, die bei Überschreiten des Normalverschiebewegs deformierbar sind.



DE 196 52 100 C 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein VL-Gleichlaufdrehgelenk zur Aufnahme axialer Verschiebungen in einer Längsantriebswelle eines Kraftfahrzeuges, zur Verbindung einer Antriebseinheit mit einem Hinterachsgetriebe, mit zumindest zwei gelenkig verbundenen Wellenabschnitten, mit einem schadensfrei nutzbaren Normalverschiebeweg, mit einem Gelenkaußenteil mit äußeren Kugelbahnen, einem Gelenkinnteil mit inneren Kugelbahnen, einer Mehrzahl von drehmomentübertragenden Kugeln, die jeweils in einander zugeordneten äußeren und inneren Kugelbahnen geführt sind, wobei einander zugeordnete äußere Kugelbahnen einerseits und innere Kugelbahnen andererseits jeweils mit der Mittelachse des Gelenks gleichgroße aber entgegengesetzt orientierte Kreuzungswinkel bilden, und mit einem Kugelfäfig, der mit einer Mehrzahl von Käfigfingern, die jeweils eine der Kugeln aufnehmen, versehen ist und der die Kugeln bei Axialverschiebung und Abwinkelung des Gelenks in einer Ebene hält, wobei das Gelenkaußenteil mit einem Ringflansch und das Gelenkinnteil mit einer Anschlußwelle zu verbinden sind.

Längsantriebswellen der genannten Art in Kraftfahrzeugen, die der Drehmomentübertragung von einer vorne liegenden Antriebseinheit auf die Hinterachse dienen, haben neben ihrer Funktionssicherheit im Normalbetrieb auch bestimmte Anforderungen im Falle eines Fahrzeugcrashs zu erfüllen, bei dem der Fahrzeugvorbau und damit ein erster Teil der Längsantriebswelle in Richtung auf die Hinterachse verschoben wird. Um ein Ausknicken der Welle in Richtung auf die Fahrzeugzelle hierbei zu verhindern und um eine möglichst große Energieaufnahme im Bereich des Fahrzeugvorbaus durch Verformungsarbeit nicht durch eine Abstützung der Antriebseinheit an der Hinterachse zu behindern und um Beschädigungen der Hinterachse zu vermeiden, müssen diese Wellen über den durch den Normalverschiebeweg des VL-Gelenkes vorgegebenen Bereich hinaus möglichst energiearm weiter verkürzbar sein. Als diese Verkürzung aufnehmendes Bauteil bietet sich insbesondere das jeweilige axial verschiebbare Gleichlaufdrehgelenk in der Längsantriebswelle an.

Längsantriebswellen dieser Art für Kraftfahrzeuge sind aus der DE 42 24 201 C2 bekannt, bei denen vorgesehen ist, daß am Ende des konstruktiv vorgegebenen Normalverschiebeweges zwischen Gelenkaußenteil und Gelenkinnteil die Kugeln oder der Käfig in Anschlag mit dem Ringflansch kommen und die Verbindung zwischen Steckwelle und Gelenkinnteil zerstört werden soll. Hiernach schiebt sich die Steckwelle in den Ringflansch und die an diesen anschließende Hohlwelle ein. Diese Konstruktion setzt Steckwellen voraus, die im Anschluß an den Verzahnungsbereich, der mit einem entsprechenden Verzahnungsbereich im Gelenkinnteil in Eingriff ist, mit reduziertem Durchmesser fortgesetzt sind.

Aus der DE 43 44 177 C1 ist eine Längsantriebswelle ähnlicher Art für Kraftfahrzeuge bekannt, die ein käfigloses Gelenk mit achsparallel verlaufenden Kugelbahnen aufweist, das nur für äußerst geringe Beugewinkel im Betrieb geeignet ist. Über den konstruktiv vorgesehenen Normalverschiebebereich hinaus ist ein weiteres Einschieben der Steckwelle bei dieser Konstruktion nur unter Verformung des Gelenkaußenteils bzw. der daran anschließenden Rohrwelle und damit unter hoher Energieaufnahme möglich.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung

die Aufgabe zugrunde, ein VL-Gleichlaufdrehgelenk für eine Längsantriebswelle eines Kraftfahrzeuges zu schaffen, das nach Überschreiten des konstruktiv vorgesehenen Normalverschiebeweges unter geringer Energieaufnahme zerstörbar ist und ein weiteres Einschieben der Steckwelle in Richtung des Ringflansches über eine erhebliche Länge ungehindert zuläßt.

Die Lösung hierfür besteht darin, daß die nutzbare Führungslänge der Kugelbahnen in einem der beiden Gelenkteile bei einem Verschieben des Gelenkaußenteils gegenüber dem Gelenkinnteil im Sinne einer Verkürzung der Längsantriebswelle kürzer ist als die der Kugelbahnen in dem anderen der beiden Gelenkteile, daß Anschlagmittel vorgesehen sind, die am Ende des Normalverschiebewegs wirksam werden um ein Austreten der Kugeln aus den Kugelbahnen mit der genannten kürzeren Führungslänge zu verhindern, und daß die Anschlagmittel Sollverformungsmittel umfassen, die bei Überschreiten des Normalverschiebewegs deformierbar sind.

Die Wirkung besteht hierbei darin, daß nach Überschreiten einer konstruktiv vorgegebenen Normalverschiebeweglänge zunächst Anschlagmittel wirksam werden, die während des Transports und der Montage ein selbsttätiges Demontieren verhindern und die im Fahrbetrieb unter Extrembelastung auftretende Verlagerungen der Antriebseinheit gegenüber dem Hinterachsgetriebe begrenzen, ohne Beschädigungen zu erleiden. Bei darüber hinausgehenden Belastungen, die nur als Folge von Verformungen des Fahrzeugvorbaus im Falle eines Unfalls auftreten, erfolgt eine Zerstörung der Sollverformungsmittel. Danach wird unter Überwinden geringer Widerstandskräfte ein Austreten der Kugeln aus den Kugelbahnen eines der beiden Gelenkteile bewirkt, so daß keine Axialkräfte mehr über die Längsantriebswelle abgestützt werden können, wobei unverzüglich auch keine Drehmomentübertragung mehr möglich ist. Die Längsantriebswelle kann also unter geringer Energieaufnahme weiter verkürzt werden.

Nach ersten bevorzugten Ausführungsformen ist hierbei vorgesehen, daß ausgehend von einer Mittelebene des Gelenks die inneren Kugelbahnen wellenanschlußseitig kürzer sind als die äußeren Kugelbahnen ringflanschseitig oder die äußeren Kugelbahnen ringflanschseitig kürzer sind als die inneren Kugelbahnen wellenanschlußseitig.

Hierbei sind Anschlagmittel vorgesehen, die als Sollverformungsmittel mit geringen Kräften zu deformieren oder zu zerstören sind, bevor ein Austreten der Kugeln aus den Kugelbahnen erfolgt. Die Anschlagmittel können hierbei unmittelbar an den Enden der jeweils kürzeren Kugelbahnen, beispielsweise durch Ringkörper, die zwischen der Anschlußwelle und dem Gelenkinnteil bzw. dem Gelenkaußenteil und dem Ringflansch eingesetzt sind, gebildet werden oder örtlich unabhängig von den genannten kürzeren Kugelbahnen als in den Ringflansch oder die anschließende Rohrwelle eingesetzter Deckel, gegen den das Gelenkinnteil bzw. ein vorderes Ende der darin eingesteckten Anschlußwelle zum Anschlag kommt, ausgeführt sein.

Nach einer zweiten Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß die inneren Kugelbahnen im Gelenkinnteil Bahnendabschnitte aus elastisch nachgiebigem oder leicht verformbarem Material haben und daß die Käfigfenster in Umfangsrichtung feste Endanschläge für die Kugeln bei Erreichen der Bahnendabschnitte bilden. Wenn durch Erreichen der festen Endanschläge in den Käfigfenstern eine weitere Umfangsbewegung der Ku-

geln und damit ein weiteres Verschieben der Kugeln entlang der unter Kreuzungswinkel verlaufenden Kugelbahnen verhindert wird, wird hierdurch erreicht, daß die Kugeln aus diesen Kugelbahnen unter Deformation der Bahnendabschnitte axial herausgeschoben werden. Die genannten Bahnendabschnitte bilden hierbei also die zerstörbaren Sollverformungsmittel der Anschlagmittel. Die wirksame Führungslänge ist also auch hier an einem der Gelenkbauteile verkürzt. Die nachgiebige Ausführung dieser genannten Bahnendabschnitte kann durch Verzicht auf ein Härten des jeweiligen Gelenkbauteils in diesem Bereich erzielt werden.

Die genannten Ringkörper, die als Sollverformungsmittel dienen, können aus Blechringen oder Kunststoffringen bestehen. Die Ringelemente können wahlweise mit den Kugeln oder mit dem Käfig zusammenwirken. Durch geeignete konstruktive Ausgestaltung der Ringelemente bzw. von Deckelteilen im Ringflansch kann eine definierte Energieaufnahme nach dem Demontieren des Gelenks bei weiterer Verkürzung der Längsantriebswelle eingestellt werden, sofern dies als Ergänzung zur Energieaufnahme im Fahrzeugvorbau beim Fahrzeugunfall gewünscht wird. Die genannten Deckelteile können auch in Ergänzung zur zweiten Ausführungsform eingesetzt werden.

An den jeweils längeren Kugelbahnen können am Ende feste Anschläge für die Kugeln vorgesehen sein. Als Alternative können auch Axialansschläge zwischen dem Gelenkinnenteil und dem Kugelkäfig vorgesehen sein. Hiermit werden bei einem weiteren Einschieben der Anschlußwelle in den Ringflansch die Kugeln nach dem Austreten aus den kürzeren Kugelbahnen am Ende der längeren Kugelbahnen gehalten, wobei sie sich radial an einem anschließenden Wellenschaft oder in einer anschließenden Hohlwelle abstützen.

Abwandlungen des vorstehend beschriebenen im Rahmen des Fachwissens sind möglich. Spezielle Ausführungen sind in den Unteransprüchen definiert, auf deren Inhalt hiermit Bezug genommen wird.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen erläutert. Hierin zeigen

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Gelenk mit inneren Bahnen mit verkürzter Führungslänge in einer ersten Ausführung mit einem Blechring auf dem Wellenzapfen als Anschlag- und Sollverformungselement;

Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Gelenk mit inneren Bahnen mit verkürzter Führungslänge in einer zweiten Ausführung mit einem Deckel im Ringflansch als Anschlag- und Sollverformungselement;

Fig. 3 ein erfindungsgemäßes Gelenk mit inneren Bahnen mit verkürzter Führungslänge in einer dritten Ausführung mit Bahnenden aus nachgiebigem Material als Sollverformungselement der Anschlagelemente;

Fig. 4 ein erfindungsgemäßes Gelenk mit inneren Bahnen mit verkürzter Führungslänge in einer vierten Ausführung mit einem Blechring auf dem Wellenzapfen als Anschlag- und Sollverformungselement;

Fig. 5 ein erfindungsgemäßes Gelenk mit äußeren Bahnen mit verkürzter Führungslänge in einer ersten Ausführung mit einem Kunststoffring vor dem Ringflansch als Anschlag- und Sollverformungselement.

Soweit die Konstruktion der erfindungsgemäßen Anordnungen übereinstimmt, werden die Fig. 1 bis 5 nachstehend zunächst gemeinsam beschrieben. Ein Gleichlaufdrehgelenk 11 umfaßt ein Gelenkaußenteil 12, ein Gelenkinnenteil 13, einen Kugelkäfig 14 und drehmomentübertragende Kugeln 15, die jeweils in einem Kä-

figfenster 19 gehalten sind. Das Gelenk 11 ist jeweils ein axial verschiebliches VL-Gleichlaufdrehgelenk, dessen Einzelheiten in den einzelnen Figuren jeweils mit einem entsprechenden Index bezeichnet sind. Die einander zugeordneten äußeren und inneren Bahnen 16, 17, die gemeinsam jeweils eine Kugel 15 aufnehmen, verlaufen, wie als solches bekannt, unter gleich großen aber zueinander gegensinnig orientierten Kreuzungswinkeln zur Gelenkachse A. Hierdurch wird bei relativen Verschiebewegungen zwischen dem Gelenkaußenteil 12 und dem Gelenkinnenteil 13 der Käfig 14 mit den Kugeln 15 auf den jeweils halben Verschiebeweg gegenüber jedem der beiden Gelenkbauteile 12, 13 geführt. Das Gelenkaußenteil 12 ist mit einem Ringflansch 31 verbunden, der mittels Schrauben 32 am Gelenkaußenteil angeflanscht ist. An den Ringflansch schließt sich eine Hohlwelle 33 an, wobei die Hohlwelle 33 nach den Fig. 1 bis 4 über eine Reibschweißung 34 mit dem Ringflansch 31 verbunden ist. In das Gelenkinnenteil 13 ist eine Anschlußwelle 36 eingesteckt, der mit einem Abstand vom Gelenk mittels eines elastischen Wellenlagers 37 abgestützt ist. Auf dem Gelenkaußenteil ist eine Blechkappe 38 mittels der Schrauben 32 befestigt. Ein Rollbalg 39 dichtet die Blechkappe 38 gegenüber der Anschlußwelle 36 ab.

In Fig. 1 sind die inneren Kugelbahnen 17₁ bezogen auf eine Gelenkmittlebene E auf der Steckwellenseite so kurz ausgeführt, daß bei einem Einschieben der Steckwelle 36₁ in Richtung des Ringflansches 31₁ die Führung für die Kugeln in den inneren Kugelbahnen 17₁ auf der Wellenanschlusseite verlorengelht, bevor dies in den äußeren Kugelbahnen 16₁ auf der Ringflanschseite eintreten könnte. Dies wird im übrigen dadurch verhindert, daß im Ringflansch 31₁ ein Endanschlag 40₁ für die Kugeln 15₁ ein weiteres Einschieben der Kugeln 15₁ und des Käfigs 14₁ in Richtung Ringflansch 31₁ begrenzt. Hierdurch werden die Kugeln am Ende der inneren Kugelbahnen 17₁ in Anschlag mit einem Blechring 18₁ gebracht, der zwischen dem Gelenkinnenteil 13₁ und einem ringförmigen Bund 41₁ auf dem Ringflansch 31₁ festgelegt ist. Der Ring 18₁ bildet einerseits die Anschlagmittel und ist als Verliersicherung für das Gelenk vor der Montage zu betrachten, andererseits dient er im dargestellten eingebauten Zustand des Gelenkes ein leicht zerstörbares Sollverformungselement, das beim weiteren Einschieben der Steckwelle 36₁ in den Ringflansch 31₁ ein Demontieren des Gelenks zuläßt, so daß dieses keine Axialkräfte mehr aufnehmen kann und im übrigen auch kein Drehmoment mehr übertragen kann. Dem weiteren Einschieben der Steckwelle 36₁ in den Ringflansch 31₁ steht noch ein Blechdeckel 42₁ entgegen, der von der Steckwelle 36₁ nur unter Überwindung von leicht erhöhten Reibungskräften in Richtung auf die Hohlwelle 33₁ verschoben werden kann. Der Deckel 42₁ hat jedoch in erster Linie die Aufgabe der Abdichtung des Gelenks nach außen, d. h. in Richtung zur Hohlwelle 33₁.

In Fig. 2 ist ein Gelenk in weitgehender Übereinstimmung mit dem nach Fig. 1 gezeigt. Abweichend davon ist jedoch ein dem dort gezeigten Blechring 18₁ entsprechendes Teil nicht vorhanden. Die Aufgabe der Anschlagmittel und der Sollverformungsmittel erfüllt hier ausschließlich der Deckel 42₂, der mit dem kugelig ausgebildeten Stirnende 43₂ der Anschlußwelle 36₂ so zusammenwirkt, daß im Anschlagpunkt Beugebewegungen ohne Rückwirkung auf die Lage des Gelenkmittelpunktes M erfolgen können. Im übrigen stimmen alle Einzelheiten mit der Darstellung nach Fig. 1 überein.

In Fig. 3 ist ein Gelenk in weitgehend übereinstimmender Ausführung mit dem nach den Fig. 1 und 2 gezeigt. Von diesen abweichend ist jedoch bezogen auf eine Gelenkmittlebene E die Länge der inneren Kugelbahnen 17₃ auf der Steckwellenseite genau so groß, wie die der äußeren Kugelbahnen 16₃ auf der Ringflanschseite. Durch gekreuzte Schraffuren, die sowohl Querschnittsbereich als auch Oberflächenbereich einschließen, ist hierbei eine Materialerhärtung der Kugelbahnen bezeichnet. Es ist in dieser Weise dargestellt, daß die inneren Kugelbahnen 17₃ ungehärtete Bahnendbereiche 20₃ haben, die die wirksame Führungslänge der inneren Kugelbahnen 17₃ auf die gehärteten Teile beschränken. Hierzu ist ein Kugelkäfig 14₃ vorzusehen, der jeweils in Umfangsrichtung so kurze Käfigfenster hat, daß ein Eintreten der Kugeln 15₃ in die ungehärteten Endbereiche 20₃ in Richtung der Kreuzungswinkel der Kugelbahnen verhindert wird. Die Endbereiche werden auf diese Weise zu zerstörbaren Anschlagementen, indem die Kugeln 15₃ in festgehaltener Umfangsposition axial aus dem Gelenkinnenteil 13₃ herausgezogen werden. Der dargestellte Deckel 42₃ im Ringflansch 31₃ dient in erster Linie der Abdichtung des Gelenkes nach außen in Richtung zur Rohrwelle 33₃.

In Fig. 4 ist ein Gelenk gezeigt, das bei abgewandelter konstruktiver Ausführung bezüglich seiner Einzelteile und seiner Funktion vollständig dem in Fig. 1 gezeigten Gelenk entspricht. Abweichend ist nur die Formgebung des Blechrings 18₄, der hierbei selbsthaltend dem Gelenkinnenteil 13₄ aufgeklemmt ist, so daß er bereits vor Montage des Gelenks mit der Anschlußwelle 36₄ als Verliersicherung dient. Abweichend ist ebenfalls die Formgebung des Ringflansches 31₄ als ganzes und insbesondere des Endanschlages 40₄ für die Kugeln 15₄. Die Schrauben 32₄ sind hierbei mit Muttern 43₄ gesichert. Die Funktion entspricht der unter Fig. 1 beschriebenen Funktionsweise.

In Fig. 5 ist ein Gelenk in ähnlicher konstruktiver Ausgestaltung wie das in Fig. 4 gezeigt. Hierbei sind jedoch bezogen auf eine Gelenkmittlebene E die Kugelbahnen 16₅ im Gelenkaußenteil 12₅ ringflanschseitig kürzer als die Kugelbahnen 17₅ im Gelenkinnenteil 13₅ anschlusswellenseitig. Zwischen Gelenkaußenteil 12₅ und Ringflansch 31₅ ist ein Kunststoffring 18₅ eingespannt, der die Anschlagmittel bildet und als Verliersicherung für das Gelenk vor der Montage und als Sollverformungselement im eingebauten Zustand dient. Bei einem Einschieben der Steckwelle 36₅ in den Ringflansch 31₅ kann dieser Ring 18₅ leicht verformt oder zerstört werden, so daß die Kugeln 15₅ aus den Bahnen 16₅ im Gelenkaußenteil austreten, bevor sie aus den Bahnen 17₅ im Gelenkinnenteil 13₅ austreten. Dies wird im übrigen durch den Anschlag des Gelenkinnenteils 13₅ und einer inneren Anschlagfläche 43₅ des Kugelkäfigs 14₅ verhindert. Ein in den Ringflansch 31₅ eingesetzter Blechdeckel 42₅ dient wiederum als Abdichtung des Gelenkes nach außen in Richtung auf die Rohrwelle 33₅. Er kann bei einem Einschieben der Steckwelle 36₅ auch zusätzliche Verformungs- oder Reibungskräfte aufnehmen. Der Spalt zwischen Gelenkaußenteil 12₅ und Ringflansch 31₅ wird durch den Kunststoffring 18₅ abgedichtet.

Patentansprüche

1. VL-Gleichlaufdrehgelenk (11) zur Aufnahme axialer Verschiebungen in einer Längsantriebswelle eines Kraftfahrzeugs, zur Verbindung einer An-

triebseinheit mit einem Hinterachsgetriebe, mit zumindest zwei gelenkig verbundenen Wellenabschnitten, mit einem schadensfrei nutzbaren Normalverschiebeweg, mit einem Gelenkaußenteil (12) mit äußeren Kugelbahnen (16), einem Gelenkinnenteil (13) mit inneren Kugelbahnen (17), einer Mehrzahl von drehmomentübertragenden Kugeln (15), die jeweils in einander zugeordneten äußeren und inneren Kugelbahnen (16, 17) geführt sind, wobei einander zugeordnete äußere Kugelbahnen (16) einerseits und innere Kugelbahnen (17) andererseits jeweils mit der Mittelachse A des Gelenks (11) gleichgroße aber entgegengesetzt orientierte Kreuzungswinkel bilden, und mit einem Kugelkäfig (14), der mit einer Mehrzahl von Käfigfenstern (19), die jeweils eine der Kugeln (15) aufnehmen, versehen ist und der die Kugeln bei Axialverschiebung und Abwinkelung des Gelenks (11) in einer Ebene hält, wobei das Gelenkaußenteil (12) mit einem Ringflansch und das Gelenkinnenteil (13) mit einer Anschlußwelle zu verbinden sind, dadurch gekennzeichnet,

daß die nutzbare Führungslänge der Kugelbahnen (16, 17) in einem der beiden Gelenkteile (12, 13) bei einem Verschieben des Gelenkaußenteils (12) gegenüber dem Gelenkinnenteil (13) kürzer ist als die der Kugelbahnen (17, 16) in dem anderen der beiden Gelenkteile (13, 12),

daß Anschlagmittel vorgesehen sind, die am Ende des Normalverschiebewegs wirksam werden, um ein Austreten der Kugeln (15) aus den Kugelbahnen (12, 13) mit der genannten kürzeren Führungslänge zu verhindern, und

daß die Anschlagmittel Sollverformungsmittel umfassen, die bei Überschreiten des Normalverschiebewegs deformierbar sind.

2. Gelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß — bezogen auf eine Gelenkmittlebene — die inneren Kugelbahnen (17) des Gelenkinnenteils (13) wellenanschlußseitig kürzer ausgeführt sind als die äußeren Kugelbahnen (16) des Gelenkaußenteils (12) ringflanschseitig. (Fig. 1, 2 und 4).

3. Gelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die inneren Kugelbahnen (17₃) im Gelenkinnenteil (13₃) wellenanschlußseitig Bahnendabschnitte (20₃) aus elastisch nachgiebigem oder leicht verformbarem Material haben. (Fig. 3).

4. Gelenk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sollverformungsmittel durch ein am Gelenkinnenteil (13₁, 13₄) wellenanschlußseitig festgelegtes Ringelement (18₁, 18₄) gebildet werden, das mit den Kugeln (15₁, 15₄) zusammenwirkt.

5. Gelenk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Sollverformungsmittel ein ringflanschseitig am Gelenkaußenteil (12₂) angeordnetes verschiebbares oder verformbares Deckelelement (42₂) vorgesehen ist, das mit dem Gelenkinnenteil (13₂) unmittelbar oder mittelbar zusammenwirkt. (Fig. 2)

6. Gelenk nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sollverformungsmittel durch die Bahnendabschnitte (20₃) gebildet werden, die mit den Kugeln zusammenwirken, und

daß die Käfigfenster (19) in Umfangsrichtung feste Endanschlüsse für die Kugeln (15₃) bei Erreichen der Bahnendabschnitte (20₃) bilden. (Fig. 3)

7. Gelenk nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die äußeren Kugelbahnen (16) im Gelenkaußenteil (12) ringflanschseitig feste Endanschläge (40) haben.

8. Gelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß — ausgehend von einer Gelenkmittlebene — die äußeren Bahnen (16_s) im Gelenkaußenteil (12_s) ringflanschseitig kürzer ausgeführt sind als die inneren Kugelbahnen (17_s) im Gelenkinnenteil (13_s) wellenanschlußseitig. (Fig. 5)

9. Gelenk nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Sollverformungsmittel ein am Gelenkaußenteil (12_s) ringflanschseitig festgelegtes Ringelement (18_s) oder Deckelelement vorgesehen ist, das mit den Kugeln (15_s) oder mit dem Gelenkinnenteil (13_s) unmittelbar oder mittelbar zusammenwirkt. (Fig. 5)

10. Gelenk nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Kugelkäfig (14_s) mit einer Innenfläche (43_s) einen festen Endanschlag mit dem Gelenkinnenteil (13_s) bildet.

11. Gelenk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ringelement (18) aus Blech ist.

12. Gelenk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ringelement (18) aus Kunststoff ist.

13. Gelenk nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Deckelelement (42) als in den Ringflansch (31) eingepreßter Blechdeckel ausgeführt ist.

14. Gelenk nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Ringelement (18_s) eine Abdichtung zwischen Gelenkaußenteil (12_s) und Ringflansch (31_s) bildet.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

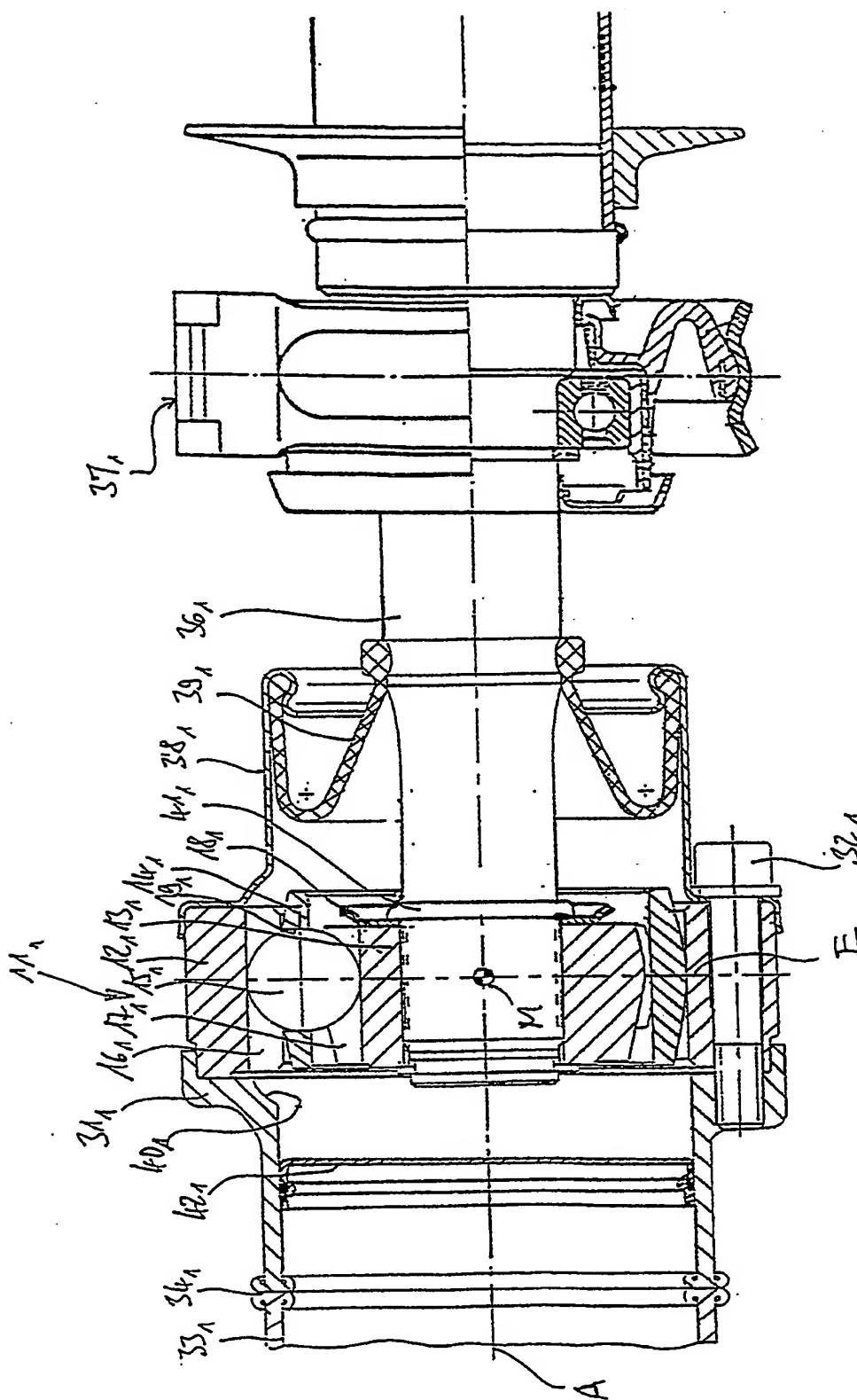


Fig. 1

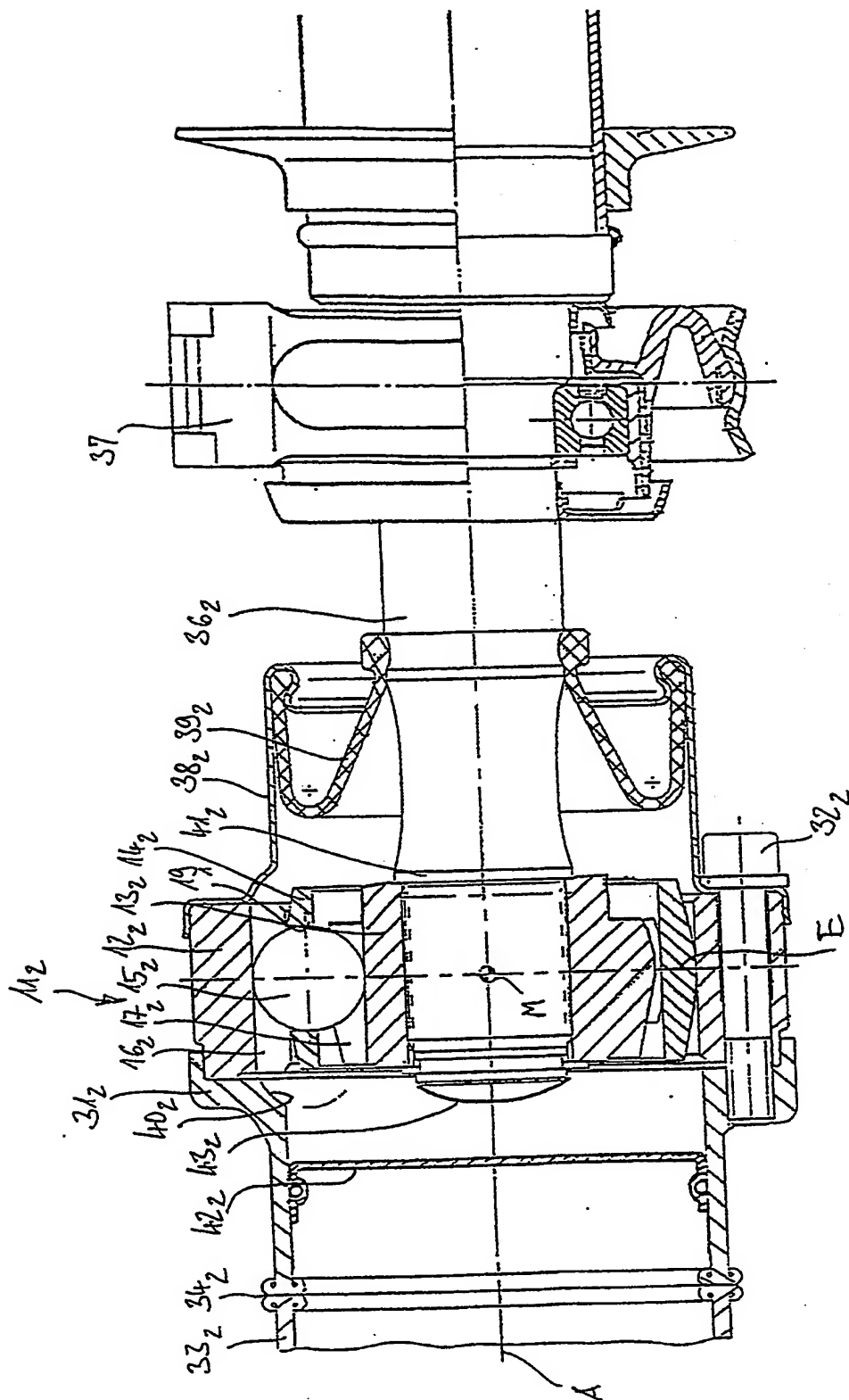
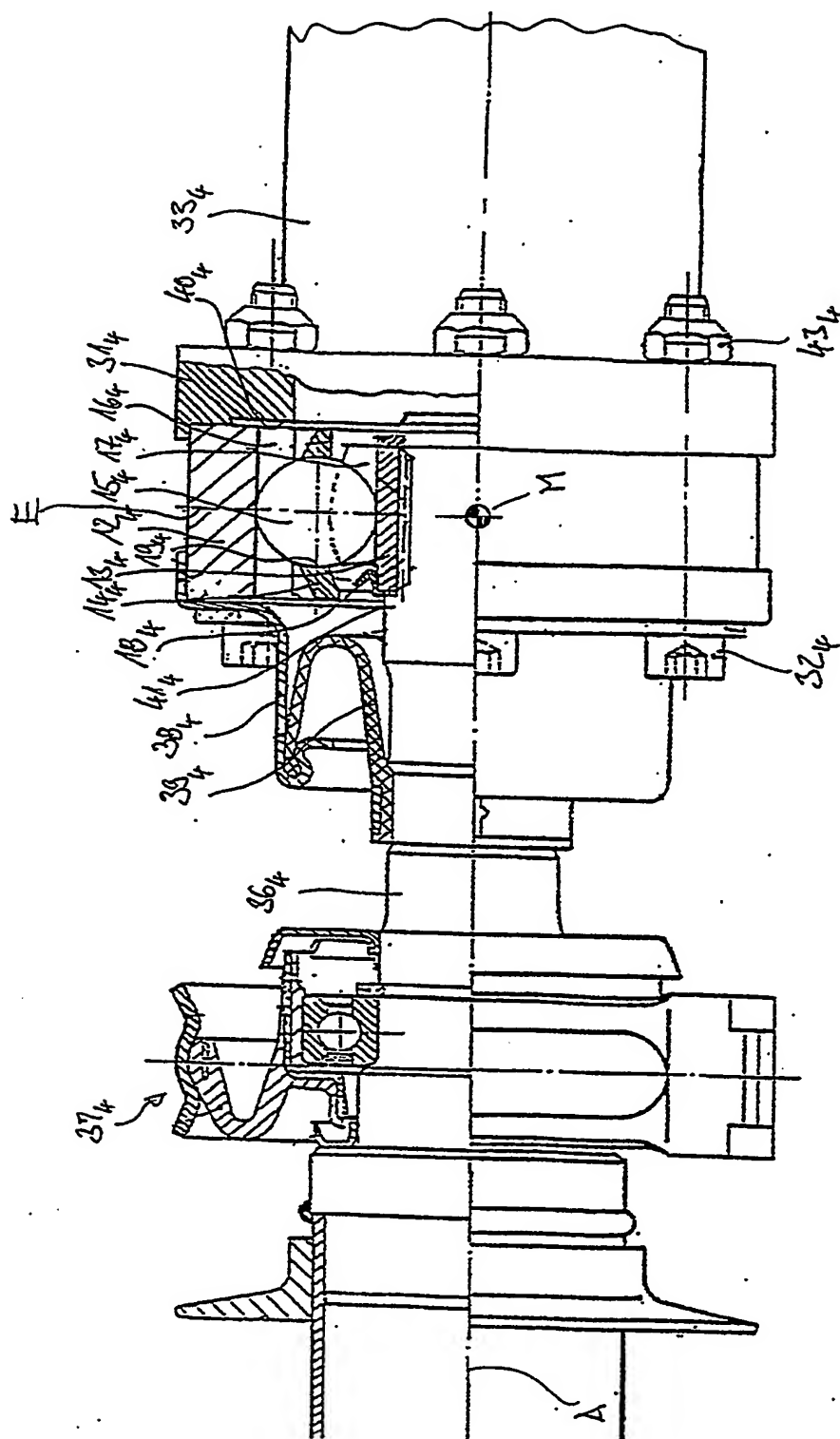


Fig. 2



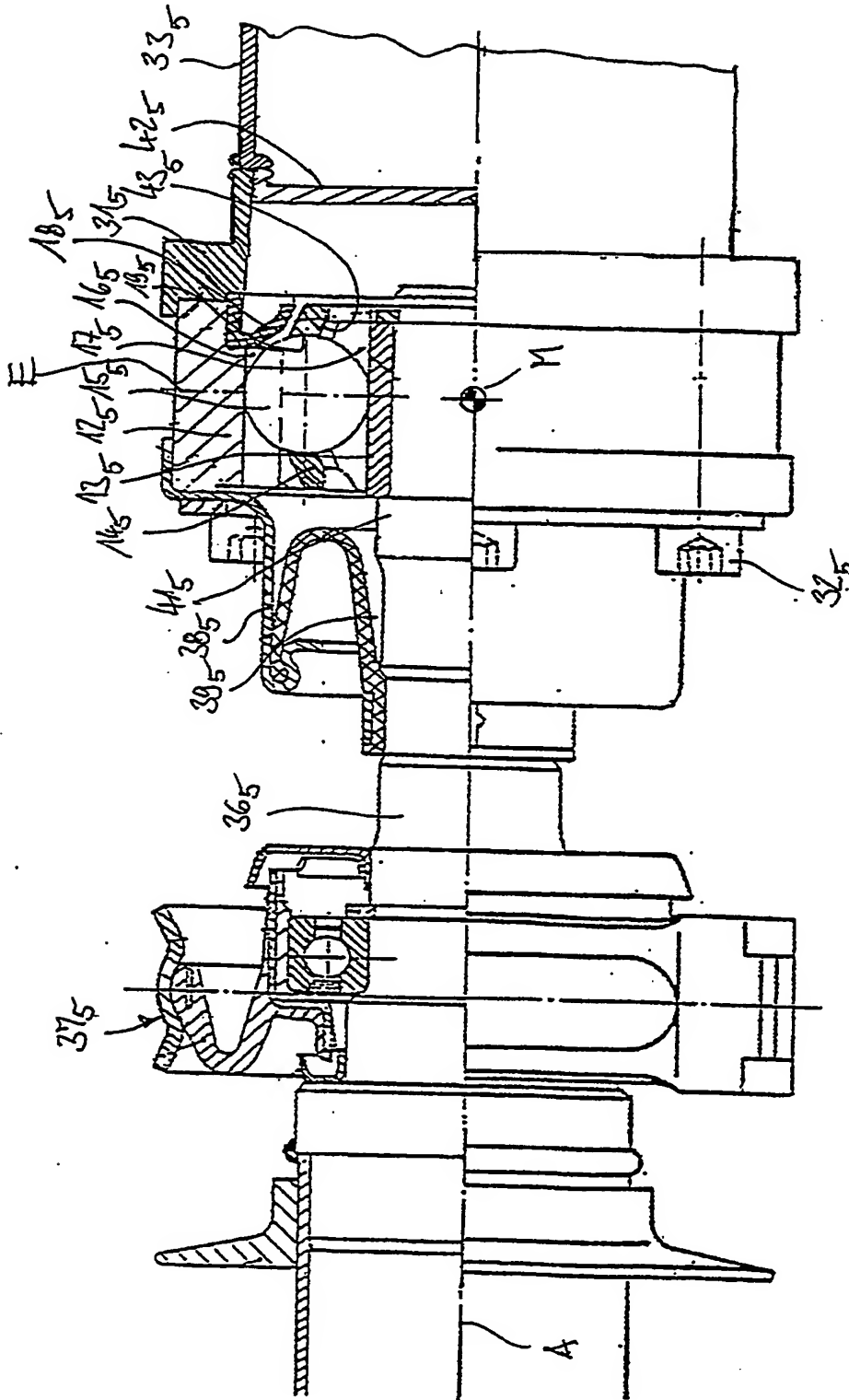


Fig. 5